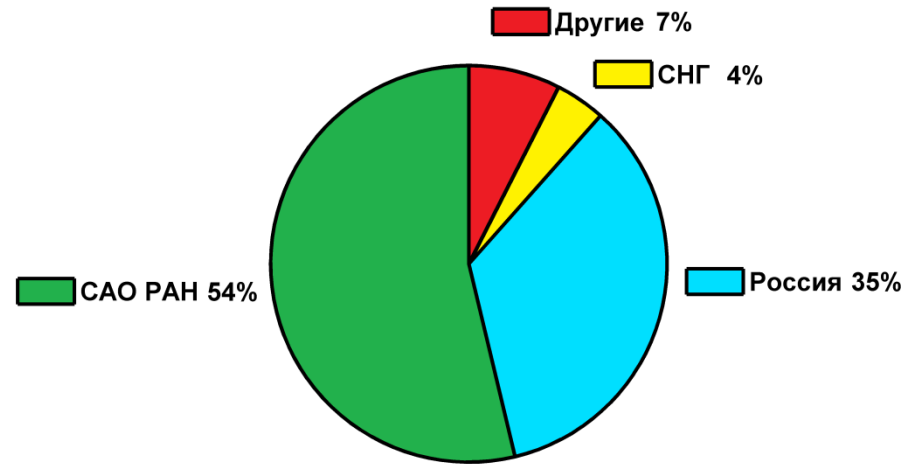
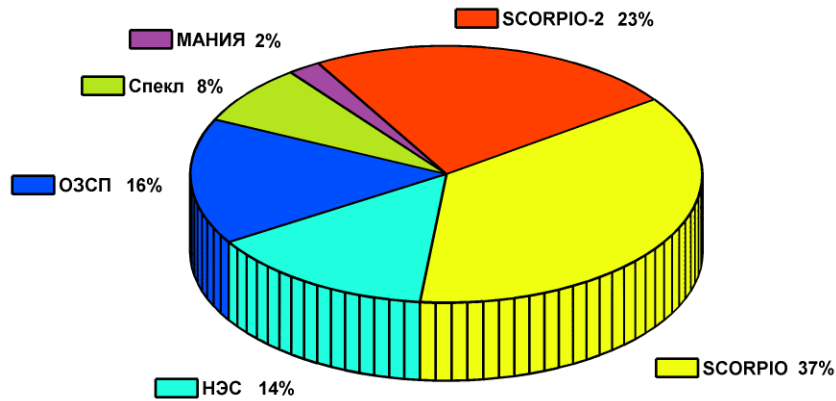


Отчет о работе БТА

Январь – июнь 2017

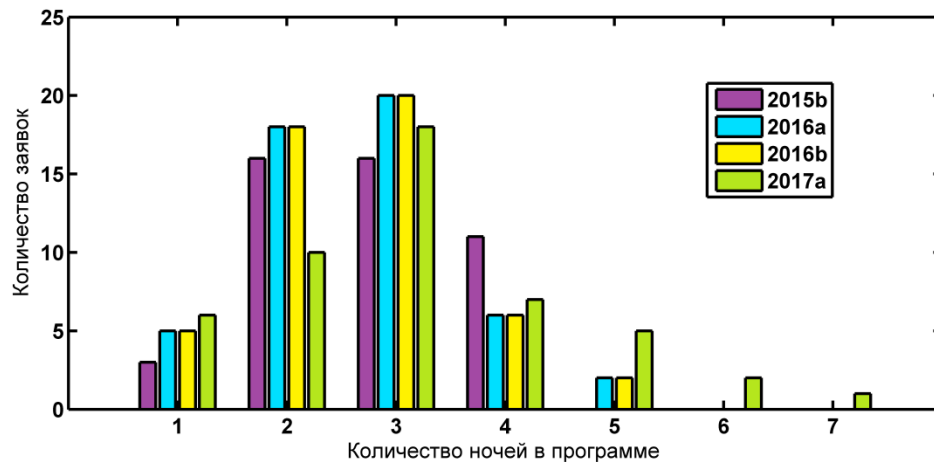


Распределение времени



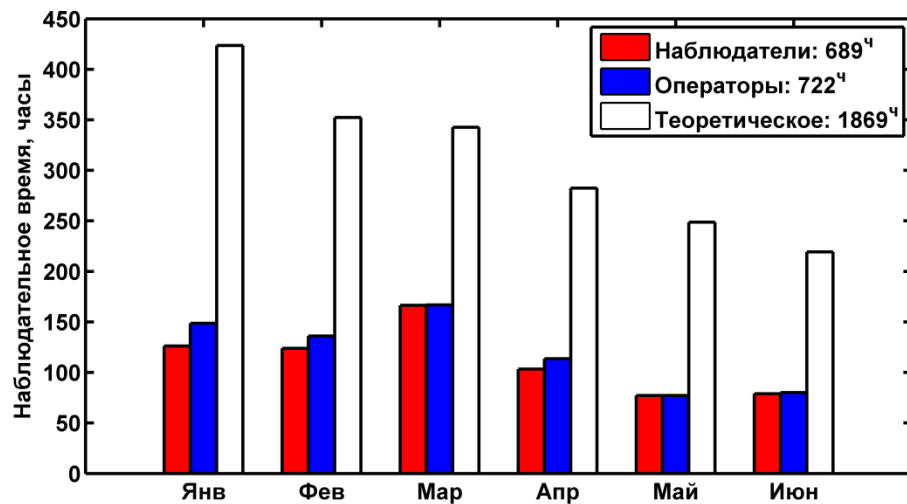
Институты

Методы

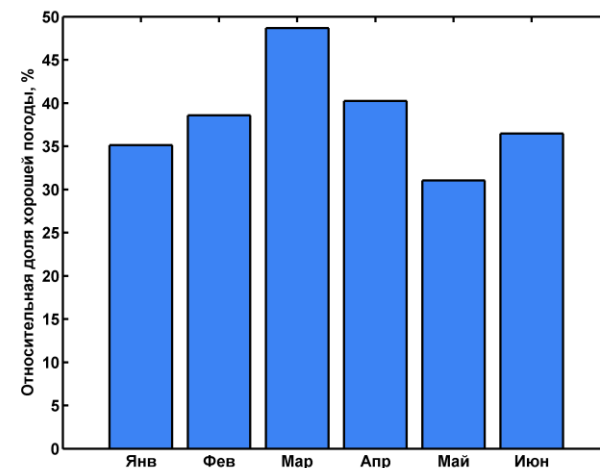


Количество ночей на программу

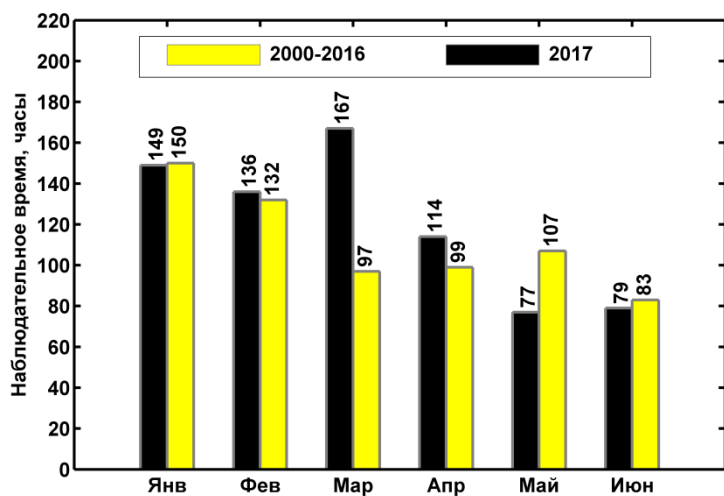
Погода



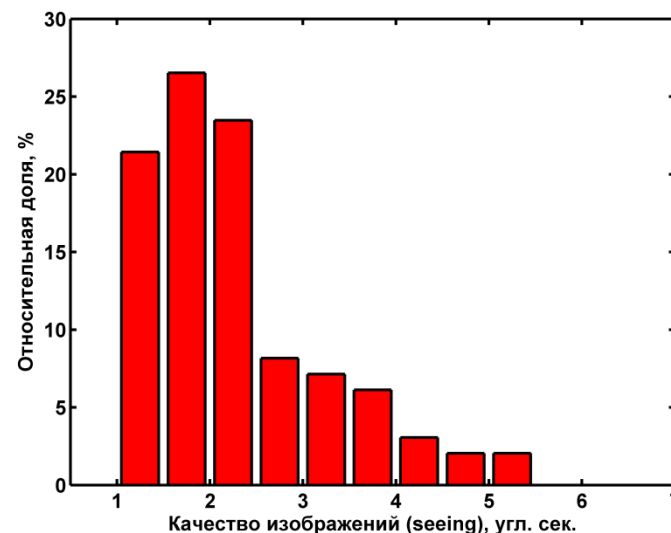
Количество часов



Процент хорошей погоды



По сравнению с предыдущими годами



Качество изображений



Авария SCORPIO (сгорел модуль управления платформой)

20-23 мая (программы Борисова (2 ночи), Бикмаева (1)) – замена на ОЗСП

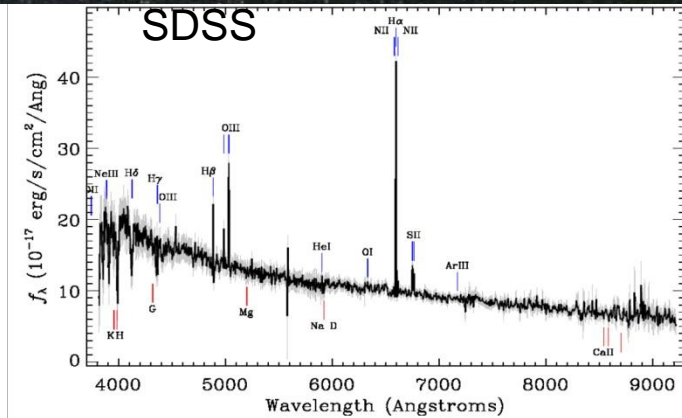
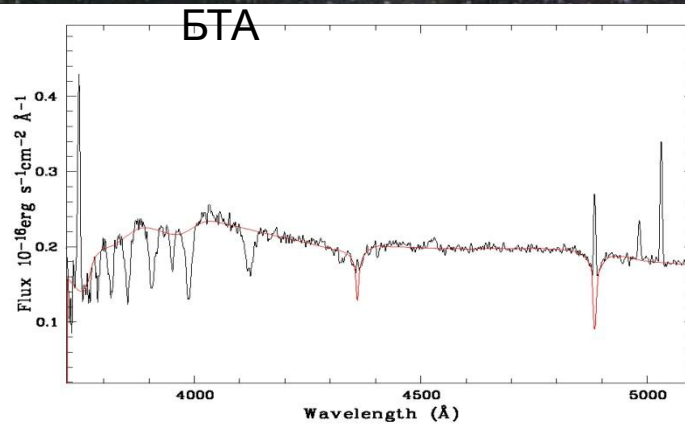
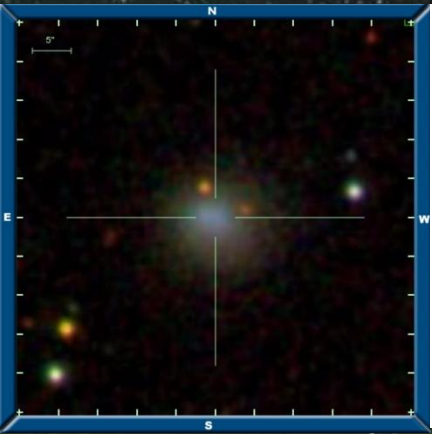
24-мая – 1 июня (программы Фатхуллина (1), Сильченко (2), Каспаровой (2), Караченцева (2)) – работа с ограниченной функциональностью



Старт проекта по поиску необычных карликовых галактик в ближайших войдах

Пустильник, Перепелицына, SCORPIO

Открытие J2103-0049 с $Z(\text{gas}) \sim Z_0/25$



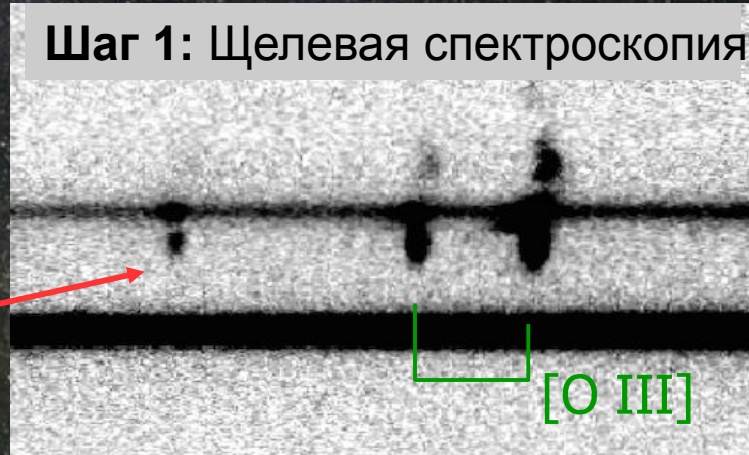
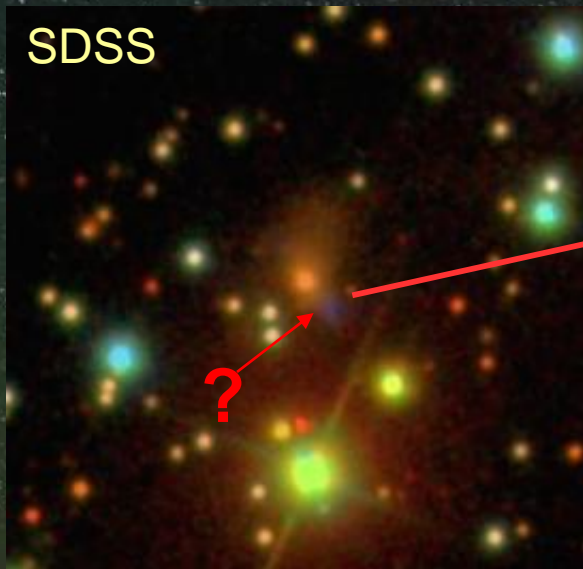
Голубая богатая газом LSB карликовая галактика J2103-0049 ($D \sim 17$ Мпк, $M_B = -13.7$) расположена вблизи центра пустоты, примыкающей к Local Void.

Наблюдения на БТА 13.09.17: SCORPIO, grism VPHG1200B, $\text{exp.} = 2400$ сек. Анализ спектра (включая [OII] 3727 по данным БТА, и спектр SDSS) дает оценку $12 + \log(\text{O}/\text{H}) = 7.30 \pm 0.07$ dex. Входит в десятку *самых низкометаллических галактик в ближней Вселенной*.

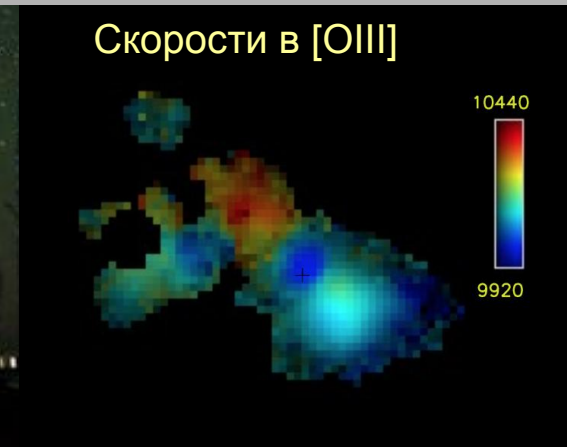
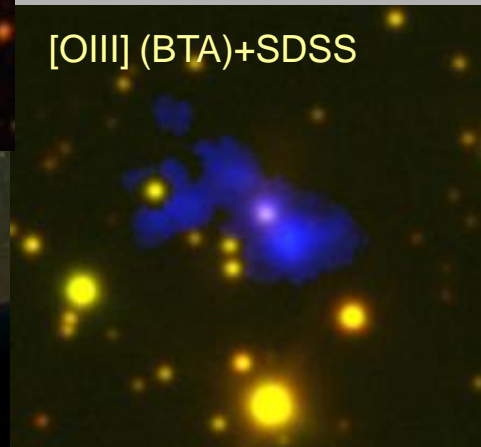
Находится на расстоянии всего ~ 120 кпк от ранее известной очень низкометаллической галактики J2104-0035 с $12 + \log(\text{O}/\text{H}) = 7.30$, в одной и той же ячейке структуры, указывая на **особенности эволюции в войдах!**

Газовые облака, ионизованные активным ядром SCORPIO-2/LFP,LS (W. Keel, USA)

Открыта протяженная (размером более 25 кпк) система облаков газа, ионизованного активным ядром в галактике J0154+64. Полученный на БТА материал поможет понять, как активность ядра менялась со временем



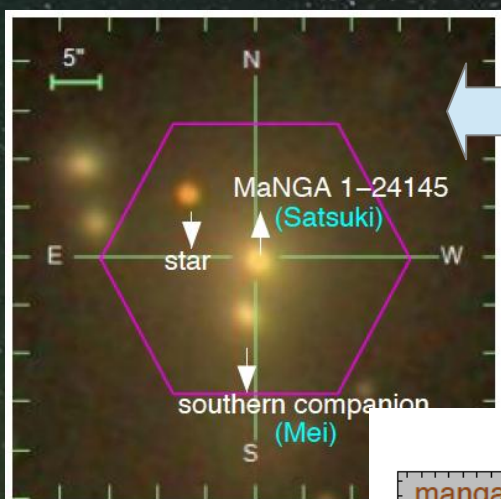
Шаг 2: 3D спектроскопия с ИФП:



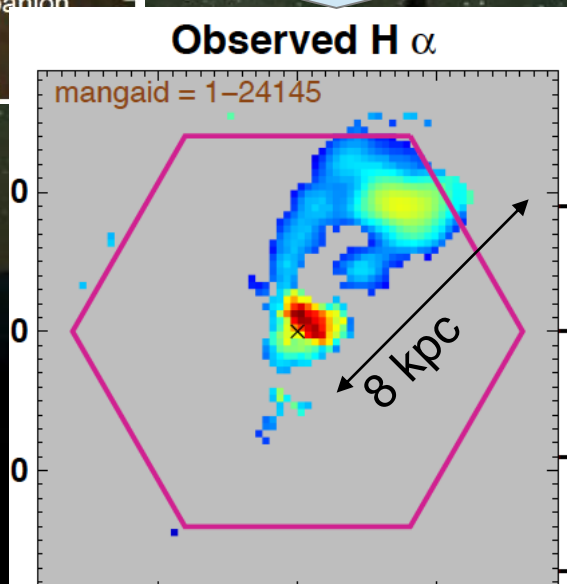
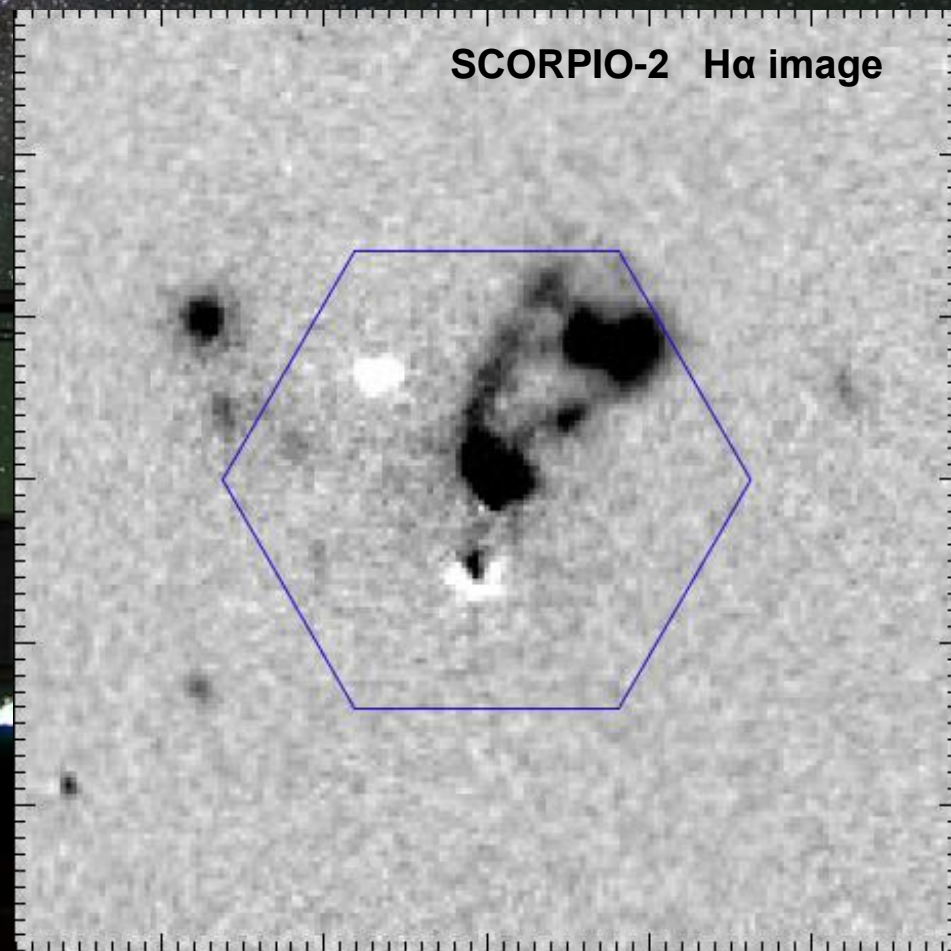
Существование ионизованного облака было заподозрено на снимках SDSS (слабое “синее” пятно), спектральные наблюдения на БТА показали, что речь идет о гигантской структуре ионизованного газа

Ионизованный газ в эллиптической галактике SCORPIO-2 (А.Мусеев)

По просьбе команды SDSS получены глубокие изображения в линии $H\alpha$ эллиптической галактики, в которой обнаружен необычный “пузырь” ионизованного газа. Изображение с БТА позволило с лучшим пространственным разрешением изучить структуру газовых филаментов, в том числе, за пределами поля зрения спектрографа MaNGA



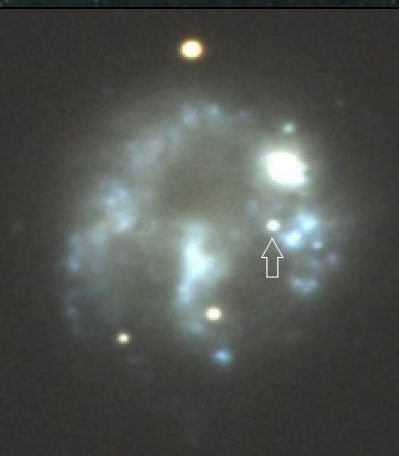
Изображение SDSS
Карта ионизованного газа MaNGA



Lin et al. (2017)

AT2017be – оптический транзиент промежуточной светимости в галактике NGC 2537

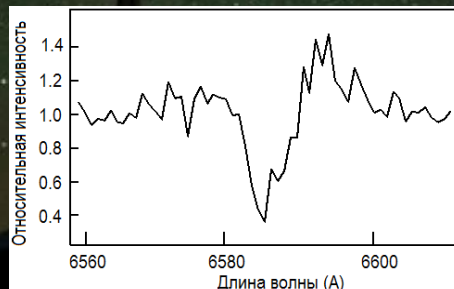
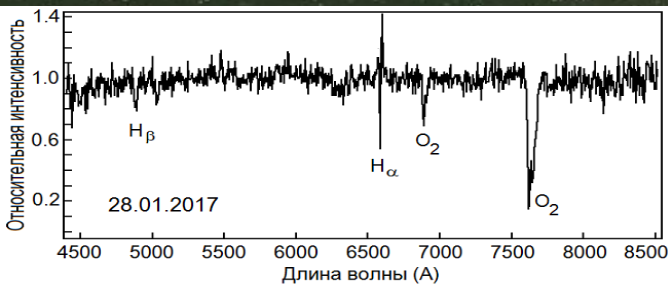
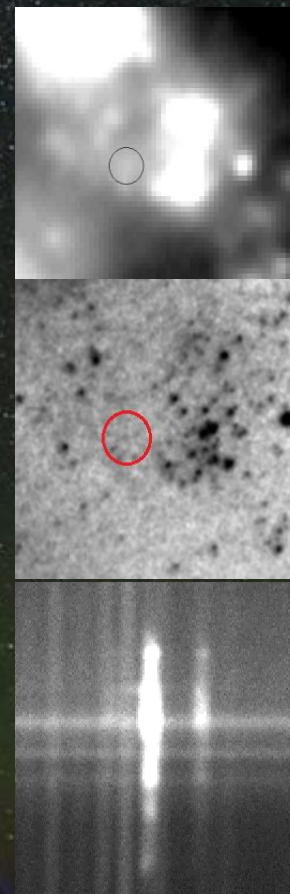
Барсукова Е.А., Валеев А.Ф., Додонов С.Н. (САО РАН); Возякова О.В., Горанский В.П., Метлов В.Г., Татарников А.М. (ГАИШ, МГУ)



Цветное фото галактики, транзиент показан стрелкой (Цейсс-1000 САО РАН)

NGC 2537 – карликовая галактика с активным звездообразованием на расстоянии 6.9 мпк: Вспышка открыта 6 января 2017 г. на уровне $M_V = -11^m$. Наблюдения на новом 2.5-м телескопе КГО ГАИШ в инфракрасных лучах обнаружили мощный ИК избыток излучения уже в максимуме блеска.

Наблюдения на БТА/SCORPIO 17 сентября 2017 г. после периода невидимости. Вверху – прямой снимок транзиента в фильтре R с блеском 21.8^m . В середине та же область до вспышки со снимка космического телескопа «Хаббл» (в центре кружка – возможный предшественник). Внизу – спектр БТА/SCORPIO:



Спектр AT2017be (БТА/SCORPIO) в максимуме блеска 28 января 2017 г. (слева). Видны только линии водорода. Спектр похож на спектры катаклизмических переменных во вспышках. Полосы поглощения молекулярного кислорода принадлежат земной атмосфере. Справа профиль линии $H\alpha$.

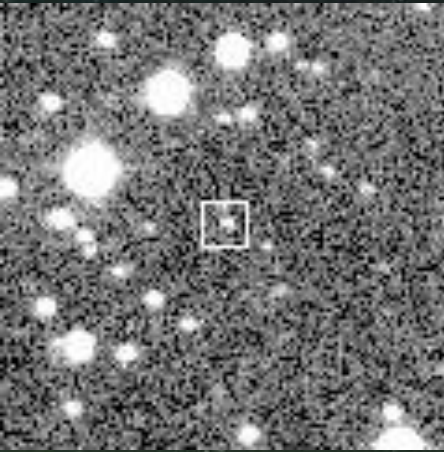
Гипотеза:

Кальциевый транзиент типа SN2008S и NGC 300 2008 OT-1, но линий Ca в спектре нет.

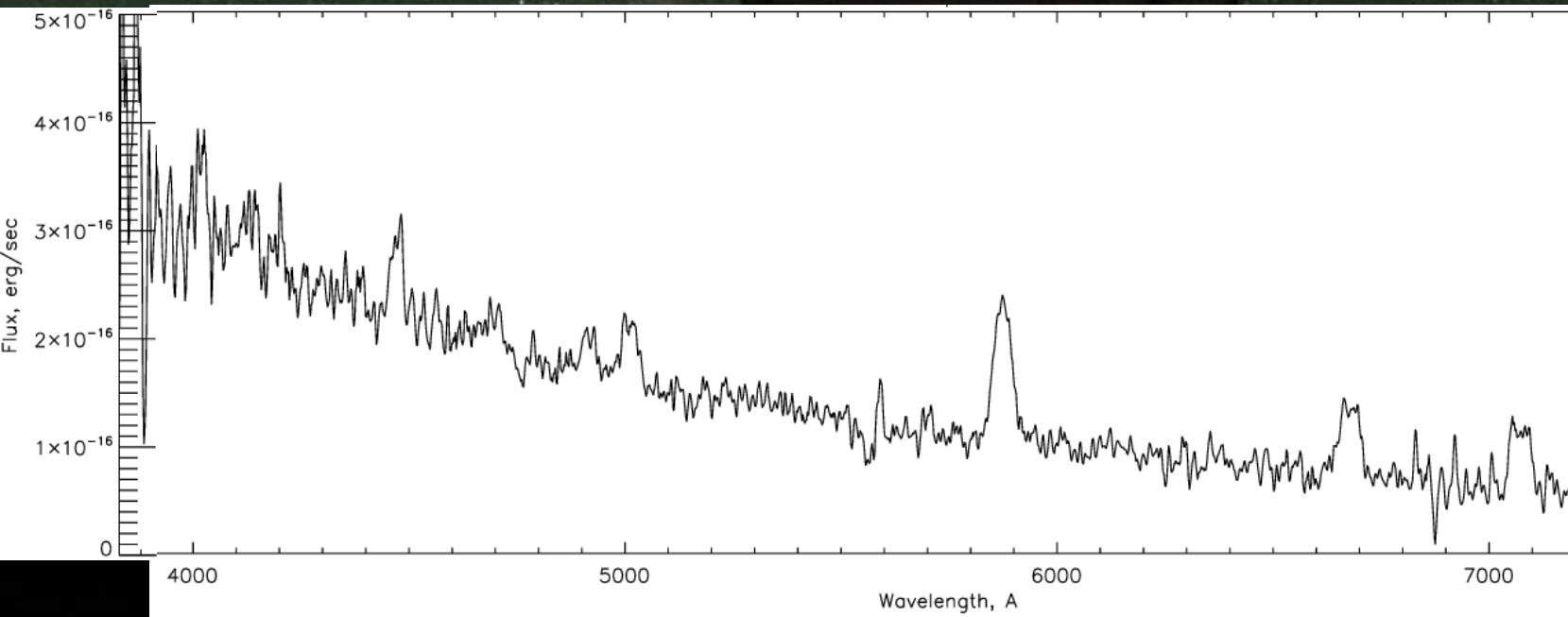
Новая ультракомпактная двойная система

SDSS J231611.64+273449.7

Борисов Н.В., SCORPIO



Открыта новая ультракомпактная двойная система SDSS J231611.64+273449.7, которая относится к типу AM CVn (AM Гончих псов) — компактных двойных систем находящихся на самой последней стадии эволюции, когда весь водород у звезды донора выгорел и в системе аккрецируется гелий. Системы имеют орбитальный период от 5 до 60 минут. До недавнего времени была известна только одна система - AM CVn - у которой орбитальный период равен 16 минутам. И только после появления обзоров SDSS, Каталина и ASSASN число таких систем увеличилось. Сейчас их известно чуть больше 40.



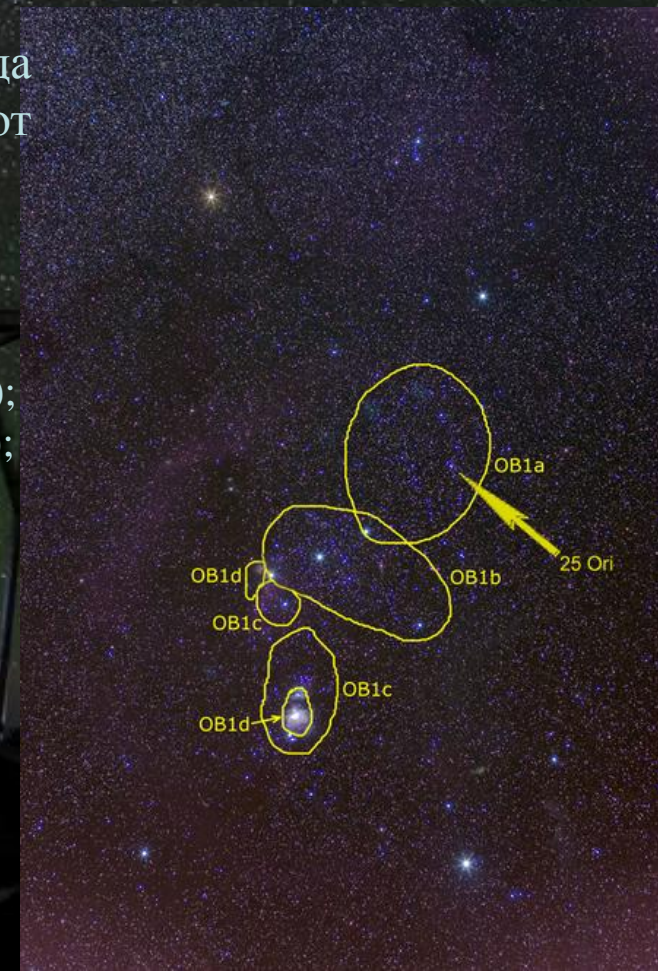
Магнитные CP звезды в ассоциации Ori OB1

Лаборатория исследований звездного магнетизма, ОЗСП

□ В период с 2011 по 2017 год получено более 500 спектров 55 CP-звезд с зеemanовским анализатором.

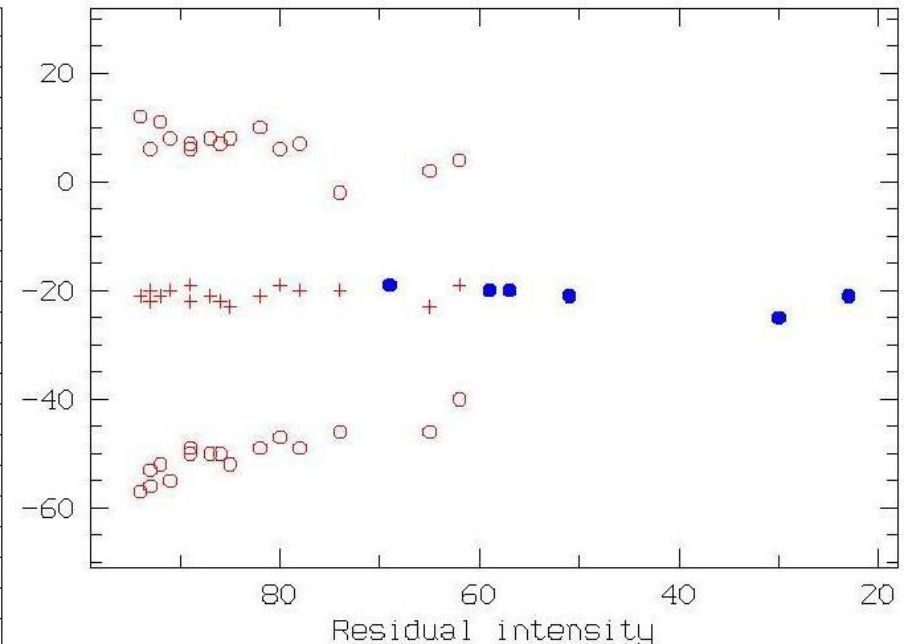
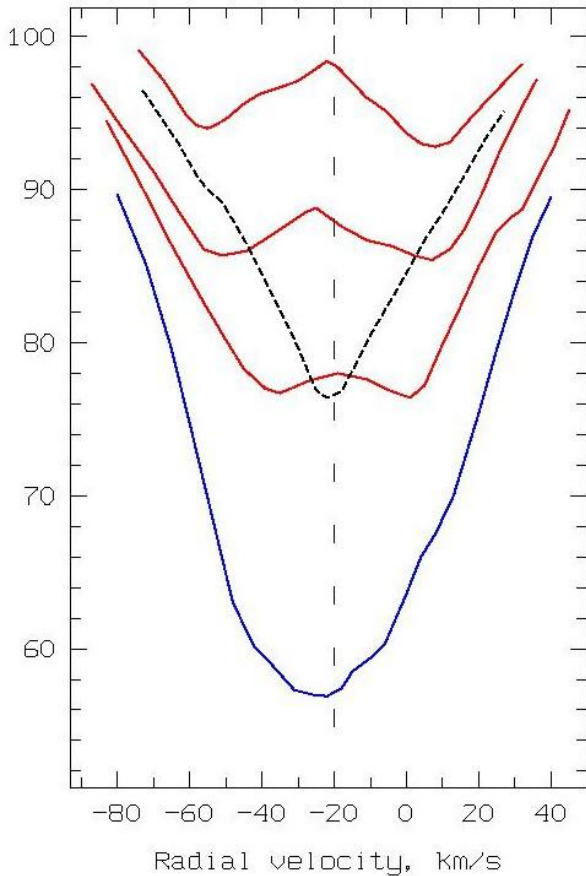
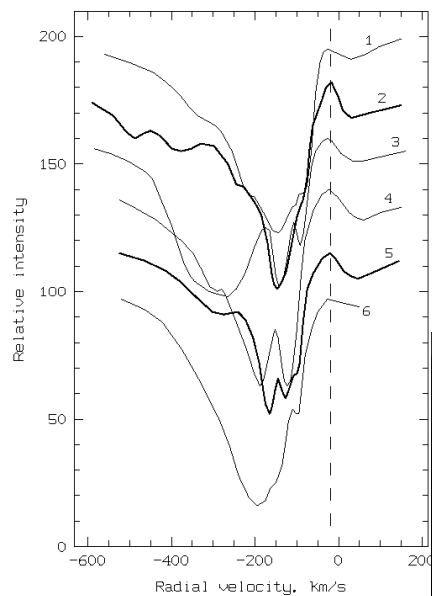
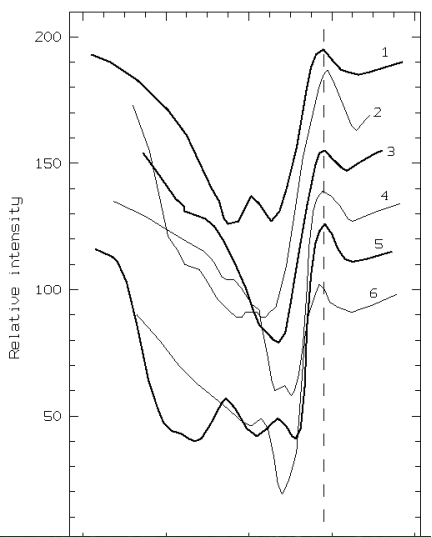
□ Кривые продольного магнитного поля с фазой периода вращения получены для 10 звезд. Для 15 звезд выполнено от 5 до 10 наблюдений и еще для 30 звезд – менее 5 наблюдений.

□ Доля магнитных звезд уменьшается с возрастом:
подгруппа (b) ($\log t = 6.23$), 10 магнитных из 15 Ap/Vp звезд (66.7%);
подгруппа (c) ($\log t = 6.66$), 12 магнитных из 24 Ap/Vp звезд (50.0%);
подгруппа (a) ($\log t = 7.05$), 5 магнитных из 15 Ap/Vp звезд (33.3%);



Порывистый ветер в системе ИК-источника RAFGL 5081.

В.Клочкова, Е.Ченцов, В.Панчук, Н.Таволжанская, М.Юшкин. *Астрон. ж.*, **94**, 962-973, 2017.



Профили абсорбций.
Сверху вниз: FeI 6042,
CaI 5317, TiII+FeII 4549,
FeII 5317Å. Пунктир –
абсорбция в спектре
стандарта.

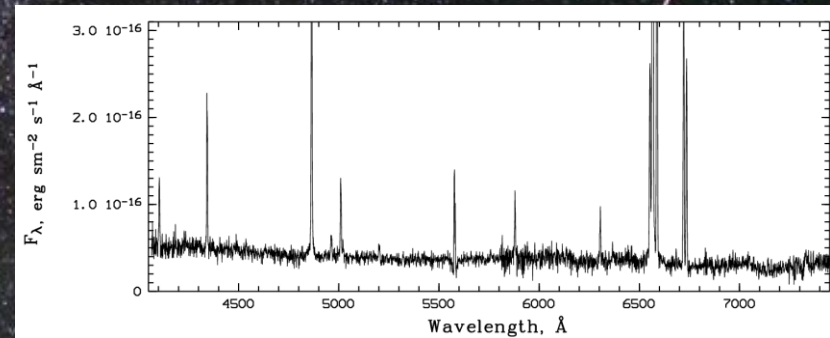
Переменность профиля Na

Объект впервые изучен в видимом диапазоне.
БТА+НЭС, 21 спектр 1999÷2015 г.
Sp=G8II, T_{eff}=5400 K, исходная масса ≥4 M_⊙
системная скорость V_{sys}= -21 км/с,
Переменность компонентов D NaI и Na →
признак нестабильности оболочки и ветра.
Скорость ветра до -600 км/с.
V_r(IS)= -65 км/с → D>2 кпк.
Обнаружен необычный спектральный
феномен: раздвоение профилей широких и
стационарных абсорбций средней и малой
интенсивности при постоянстве сильных.
Стационарность абсорбций исключает
двойственность этой безымянной AGB-звезды.

Эмиссионные объекты в молодых звездных скоплениях

С.Н. Фабрика, А.С. Винокуров, Ю. Н. Соловьева, О.Н. Шолухова, А.Ф. Валеев

- Продолжаются наблюдения с целью поиска очень массивных звезд и черных дыр промежуточных масс в близких галактиках.
- Программа инициирована открытием объекта в галактике NGC 5408, предположительно IMBH ($\sim 200 M_{\odot}$).
- Поиск объектов проводился по данным космического телескопа «Хаббл», отобрано свыше 200 кандидатов в галактиках до 20 Мпк.
- В первом полугодии 2017 года на БТА/SCORPIO получены спектры 18 кандидатов на голубой (1200G) и красной (1200R) решетках

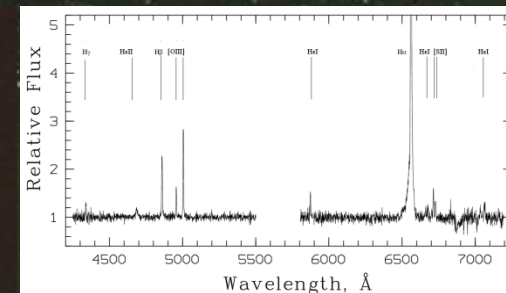
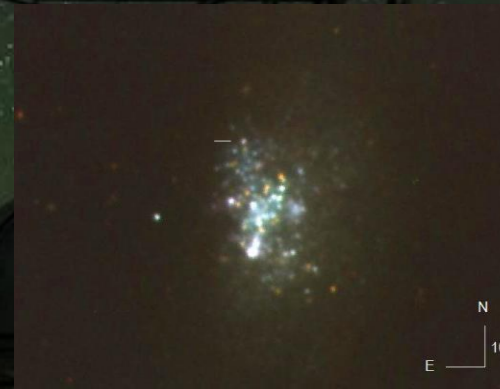


Представлены голубой и красный спектры окруженного туманностью объекта Obj1 в галактике NGC4736 ($M_V = -8.3^m$), являющегося кандидатом в звезды LBV.

Спектроскопия и фотометрия ультраярких рентгеновских источников

А.С. Винокуров, С.Н. Фабрика, А.Ф. Валеев

- В лаборатории физики звезд был отождествлен в оптическом диапазоне и сейчас активно исследуется уникальный ультраяркий рентгеновский источник в галактике UGC6456.
- Рентгеновский поток этого объекта меняется более чем в 100 раз, а оптический - на одну звездную величину (в полосе V). В максимуме блеска звездная величина объекта достигала $V=20.3$ ($M_V = -8$), что делает его самым ярким из отождествленных в оптическом диапазоне ультраярких рентгеновских источников.
- Непериодический характер изменений оптического блеска указывает, что переменность источника не может быть связана с прецессией аккреционного диска. Для выяснения природы этой переменности требуются дополнительные наблюдения.



На слайде представлены изображение галактики UGC6456 по данным БТА/SCORPIO, полученным 3 апреля 2017 года, и спектры UGC6456 X-1 (SCORPIO). В спектрах обнаружены широкие эмиссионные линии HeII 4686, HeI 5876,6678,7065 и H_alpha.

Программа повышения эффективности НЭС БТА

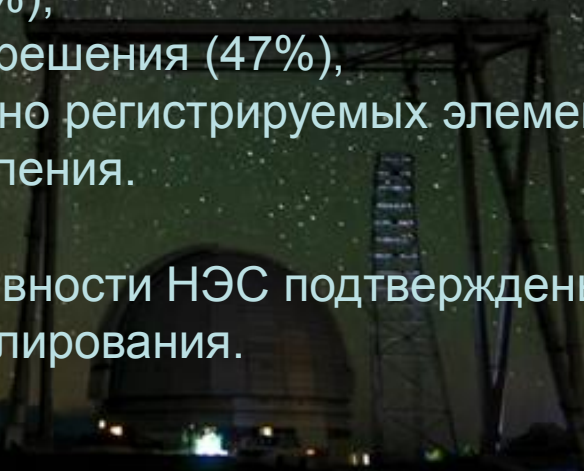
В.Панчук, В.Клочкова, М.Юшкин. 2017. Астрон. журн., Т.94, №9, С.808-818.

На основании опыта разработки НЭС и последующей эксплуатации спектрографа в течение 18 лет, предложена и реализуется программа дальнейшего повышения информативности спектрографа.

Программа предусматривает:

- снижение потерь на эшелле (40%),
- снижение потерь на входе (45%),
- повышение спектрального разрешения (47%),
- повышение числа одновременно регистрируемых элементов спектра (100%),
- реконструкцию системы управления.

Показатели повышения эффективности НЭС подтверждены как экспериментально, так и методами численного моделирования.



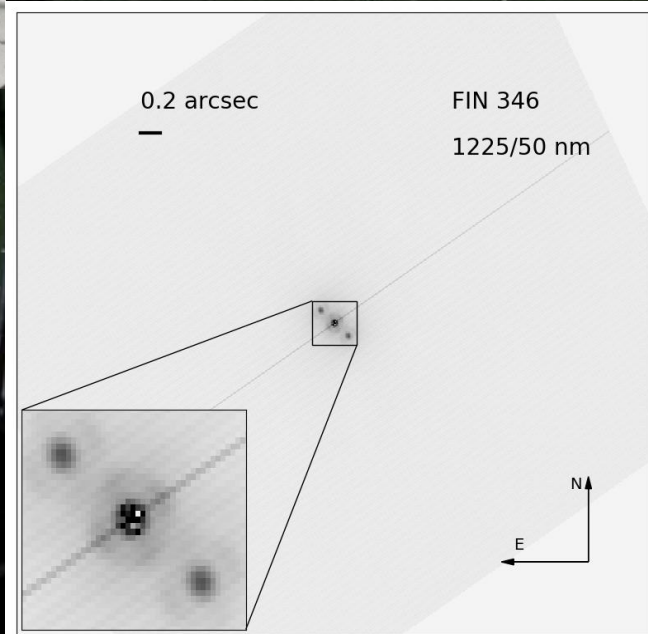
Тест ИК-камеры SWIR SNAKE

Группа МАВР



Продолжены работы по внедрению спеклинтерферометрии в ИК диапазоне: в феврале 2017 года проведены повторные тесты ИК детектора SNAKE в режиме спекл-интерферометрических наблюдений.

Хотя чувствительность камеры ограничена 7.5-8 звездной величиной, а поле камеры менее стабильно, чем у EMCCD детекторов видимого диапазона, для наблюдающихся объектов возможно получение позиционных параметров и разности блеска с ошибками, которые допускают использование этих данных для построения орбит и определения спектрального класса компонентов. Дальнейшие планы - получить более широкие фильтры, которые позволят наблюдать объекты на 1.5-2 величины слабее. Дальнейшие планы - получить более широкие фильтры, которые позволят наблюдать объекты на 1.5-2 величины слабее.



- ❑ Проведено совещание с представителями ЛЗОС по обсуждению плана работ по транспортировке и замене главного зеркала.
- ❑ Изготовлен полный комплект стеллажей для размещения разгрузок ГЗ.
- ❑ Проведен ремонт козлового крана, деревянный настил (требовал замены раз в 5-7 лет) заменен на металлическую просечку, кран сертифицирован для предстоящих работ с ГЗ.



СЭК БТА,
«Хилберг вакуумтехник»

Подготовка к замене главного зеркала, ВУАЗ

□ По ТЗ САО РАН фирмой «Хилберг вакуумтехник» (Германия) проведен очередной этап работ по модернизации камеры ВУАЗ-6. Проведены тестовые напыления. Нанесено пробное покрытие на коллиматор спектрографа высокого разрешения с оптоволоконным сочетанием для БТА.

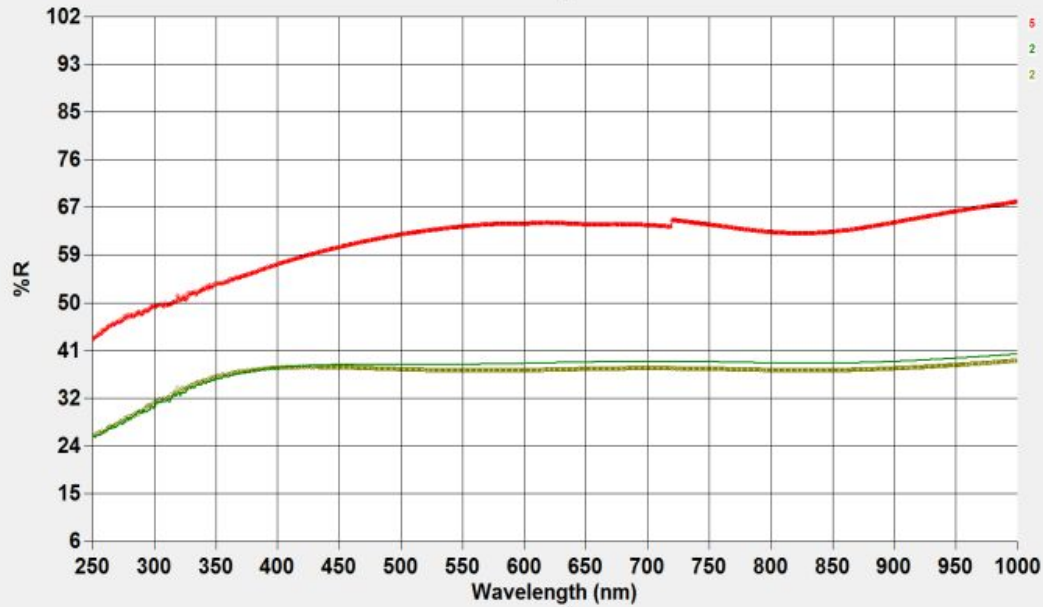


Процесс напыления

Интерфейс новой системы управления. Достигнута воспроизводимость результата. Процесс напыления полностью автоматизирован.

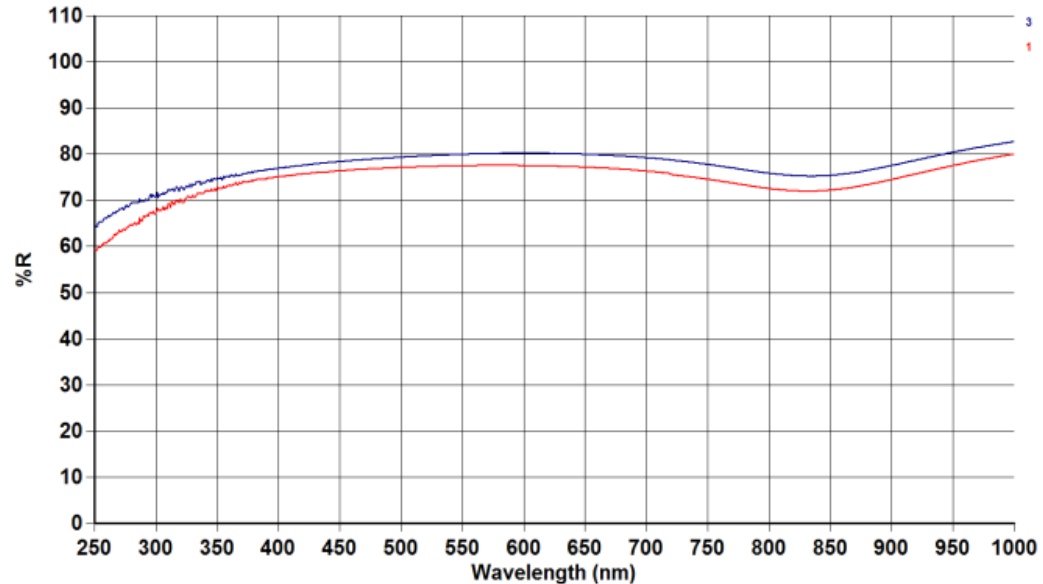


Новый испаритель. Видно, что алюминий выпарился не полностью, но при большем значении тока увеличивается риск образования капель. Необходима серия экспериментов для оптимизации режимов. Осложнено высокой стоимостью эксперимента – одна загрузка камеры порядка 200 т.р. – и большими трудозатратами : один эксперимент – это работа практически всего коллектива СЭК БТА в течение недели.



Коэффициент отражения
образцов-свидетелей:

Алюминирование главного
зеркала БТА



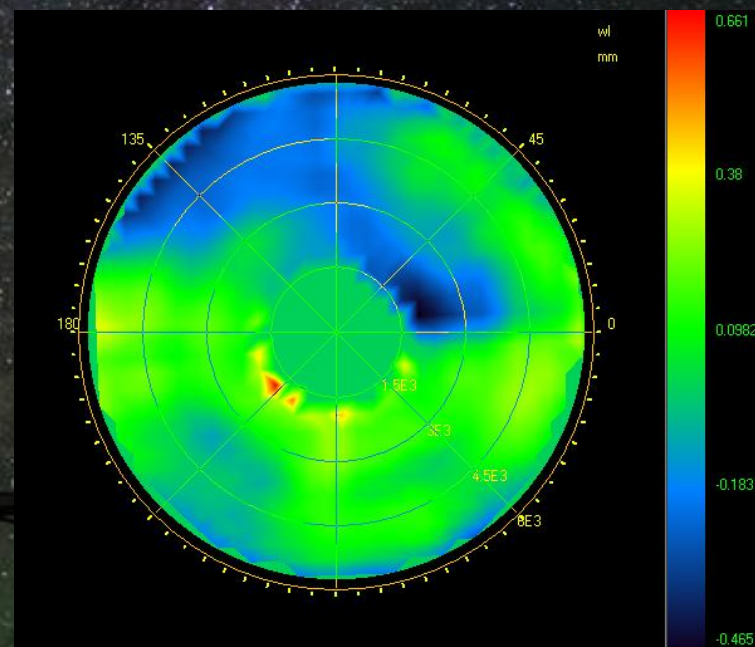
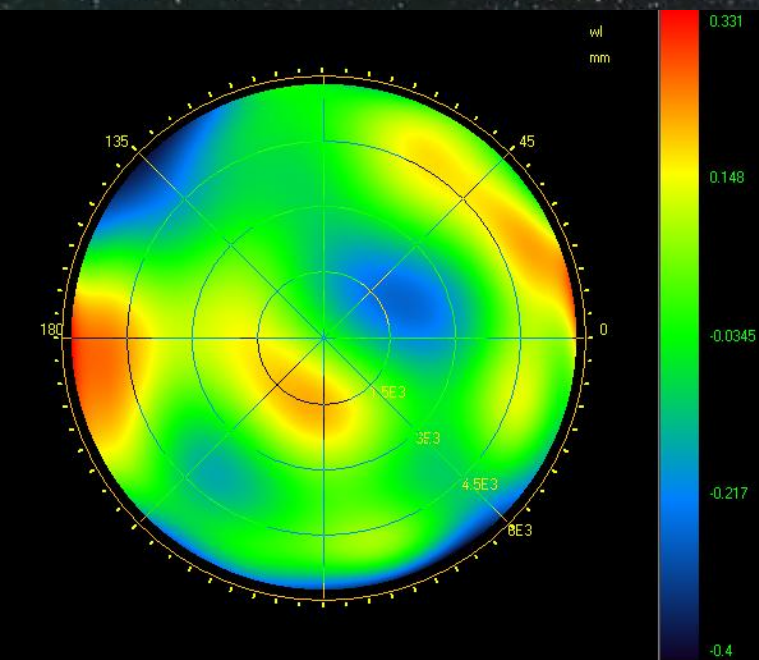
Коллиматор спектрографа
высокого разрешения с
оптоволоконным сочетанием для
БТА

ЛОН

Борисов Н.В., Емельянов Э.В., Фатхуллин Т.А.

Подготовка к замене
главного зеркала

☐ Контроль поверхности главного зеркала БТА

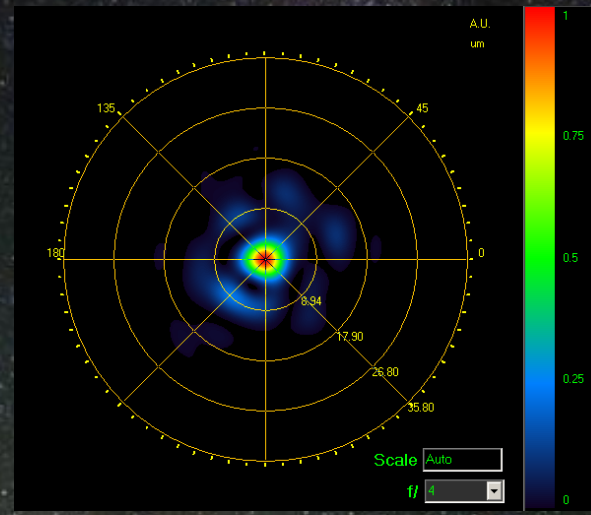
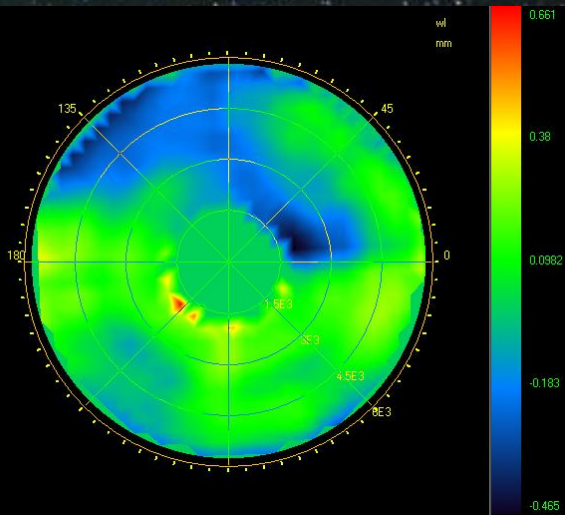


Полиномы Цернике

Метод зональной обработки

Результаты измерений 2 августа при секундных изображениях и хороших атмосферных условиях. Впервые применена зональная обработка, которая позволяет повысить разрешение.

Подготовка к замене главного зеркала

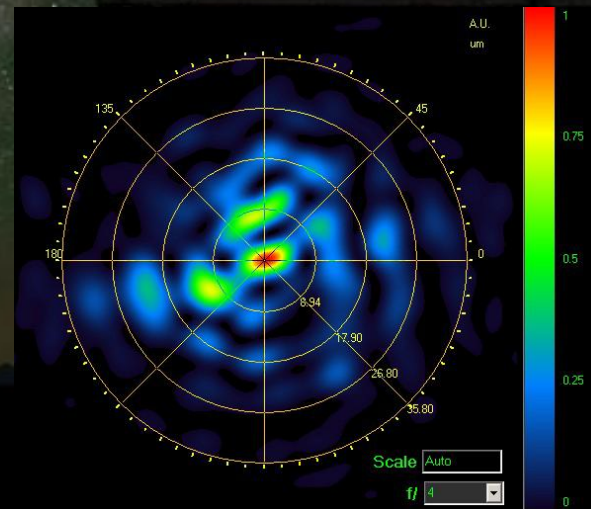
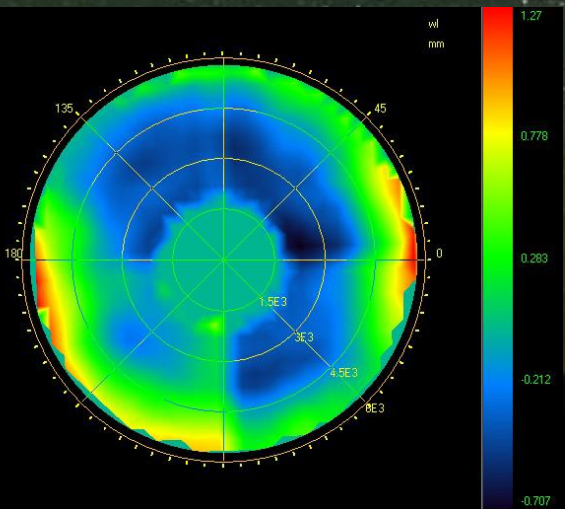


Звезда α Umi
 $T_{\text{mirr}} = 17.1$
 $T_{\text{dome}} = 15.1$
 $T_{\text{atm}} = 15.0$

Параметры ГЗ:
СКО = 0.34λ
 $P - V = 2.5$
ФРТ (80%) = 0.25 сек

Карта ГЗ 2 августа 2017

Функция рассеяния точки



Звезда α Umi
 $T_{\text{mirr}} = 18.2$
 $T_{\text{dome}} = 17.1$
 $T_{\text{atm}} = 15.7$

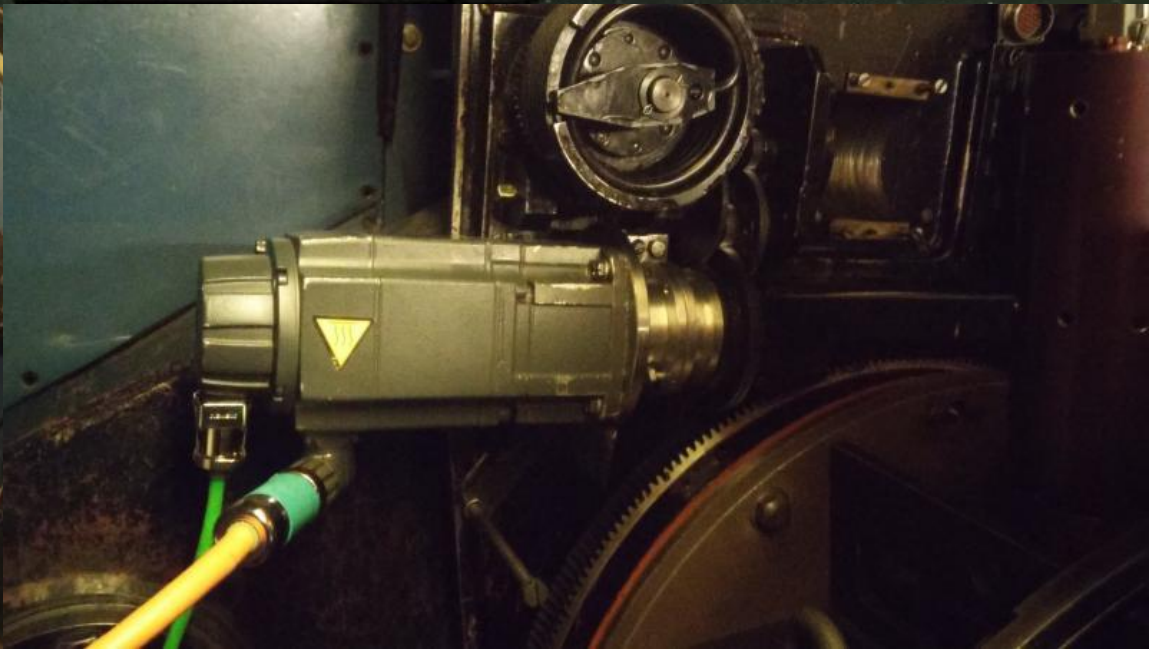
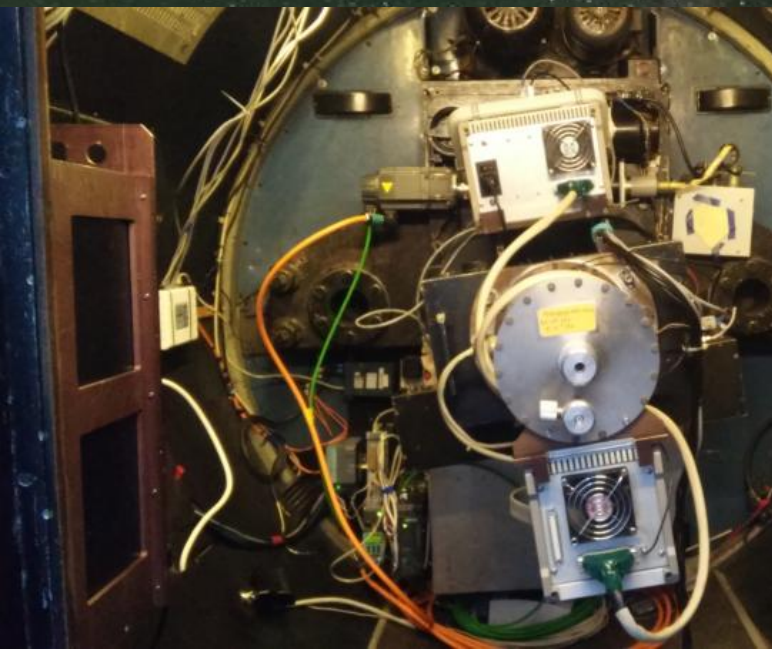
Параметры ГЗ:
СКО = 0.7λ
 $P - V = 4.5$
ФРТ (80%) = 0.43 сек

Карта ГЗ 10 августа 2017

Функция рассеяния точки

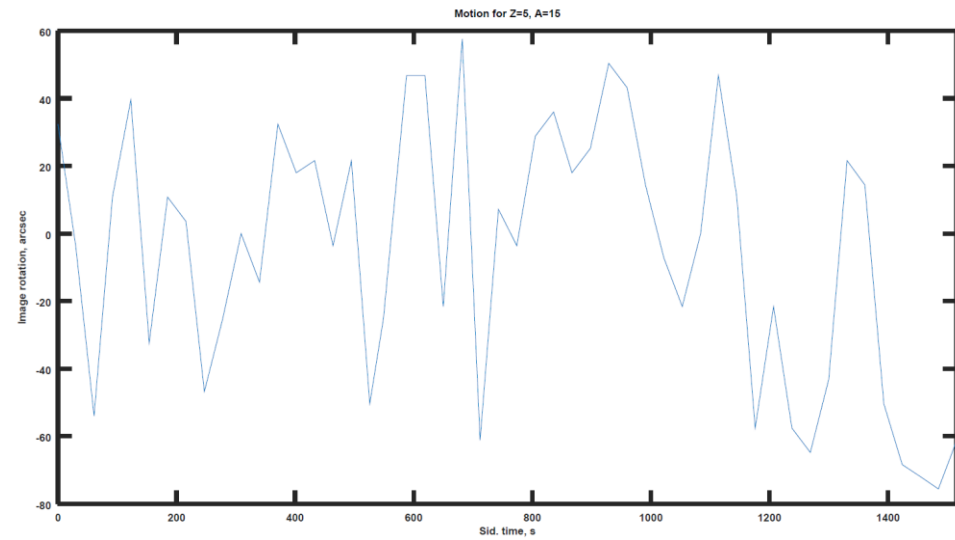
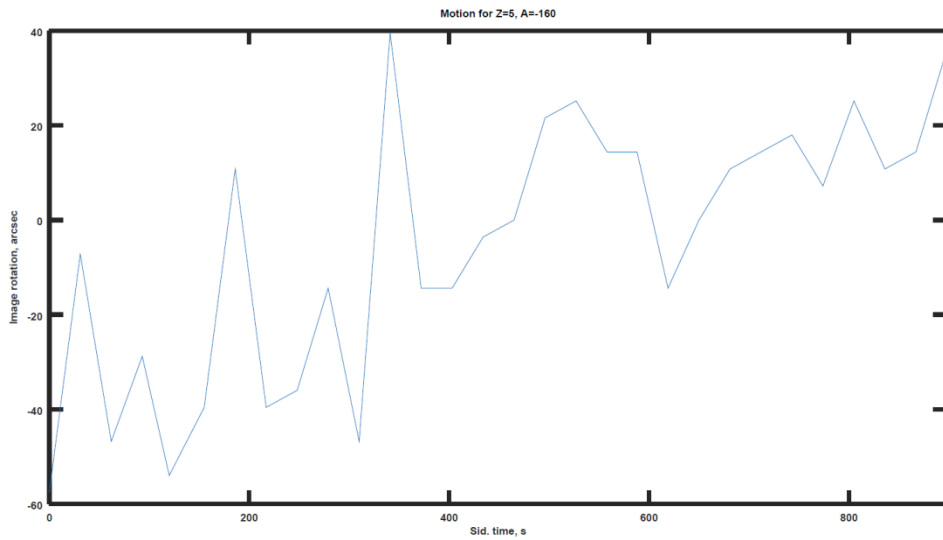
Новый привод поворотного стола СЭК БТА, ЛОН, НПО АСУ ТП

- ❑ Привод П2 заменен в начале июля 2017 года и в настоящее время находится в стадии опытной эксплуатации. В случае необходимости существует возможность возврата к старой системе.
- ❑ Система управления приводом поворотного стола организована на основе оборудования Sinamics S120 компании Siemens. К системе подключен синхронный электродвигатель SIMOTICS S 1FK7-CT, снабженный датчиком 20 бит (на оборот) + 12 бит (многооборотный) с интерфейсом DRIVE-CLIQ (энкодер AM20DQI). Для связи с системой управления верхнего уровня по сети CAN используется сетевой шлюз CAN/CANOpen компании ADF.
- ❑ Используется старый датчик положения поворотного стола. В дальнейшем планируется ввод в систему значений нового энкодера, установленного на оси двигателя системы Sinamics S120.



Новый привод поворотного стола СЭК БТА, ЛОН, НПО АСУ ТП

Неточности ведения по позиционному углу: < 1 угл.мин (достаточно < 2 угл.мин.)



Север

Юг

Новый привод поворотного стола

СЭК БТА, ЛОН, НПО АСУ ТП

- ❑ Точность позиционирования П2 по углу не изменилась, П2 позиционируется с точностью 1-2 угл. мин.
- ❑ Необходимо перепрограммирование системы управления (новый энкодер).
- ❑ В конце августа выявлены проблемы с электромагнитной совместимостью аппаратуры привода П2 и «МАНИЯ». На некоторых углах поворотного стола, при близком расположении приемника КЧД к двигателю привода П2 в режиме ведения аппаратура фиксирует помехи. Судя по всему, необходимо заэкранировать узлы системы управления, но в первую очередь нужно укоротить подводящие силовые кабели (осложнено доступом в стакан, стакан первичного фокуса обычно занят наблюдательной аппаратурой).
- ❑ 21 сентября в результате незакрепления жгута аппаратуры SCORPIO произошла авария – в главную червячную передачу попала пластиковая стяжка. Червячное зацепление в это время находилось без защитного кожуха, т.к. новый привод выходит за его габариты. Сработала защита привода по моменту. После удаления инородного предмета из зацепления и перезагрузки системы привод заработал в штатном режиме. Изготавливается новый кожух.

В перспективе

- Доставка обновленного главного зеркала телескопа, алюминирование, установка, юстировка
- Ремонт «теплового насоса» маслосистемы БТА
- Замена главного токоподвода купола БТА
- Продолжение модернизации ВУАЗ
- Спектрограф высокого спектрального разрешения с оптоволоконным сочетанием
- Ремонт SCORPIO



Концепция функционирования УНУ

Разрабатывается межведомственной рабочей группой по развитию исследовательской инфраструктуры РФ (УНУ, ЦКП, Megascience)

Уникальные многофункциональные комплексы научного оборудования:

- Фактическое время работы не менее 70% от максимально возможного.
- Время работы в интересах третьих лиц не менее 40% от фактического времени работы УНУ. Работа в интересах третьих лиц включает проведение совместных исследований, проектов сотрудниками базовой организации с третьими лицами (исследователями научных или образовательных организаций, включая зарубежные организации).

